Aus der Klinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten
der Universität Berlin.
(Direktor: Prof. Dr. Frieboes)

Weitere Untersuchungen über das Verhalten der Haut gegenüber Alkali

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Wilhelm Wrogemann
aus Dageförde Kr. Celle

Tag der Promotion: 1. 3. 1940.

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

M 477

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Prof. Dr. Frieboes.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Weitere Untersuchungen über das Verhalten der Haut gegenüber Alkali

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550822_0047

Im Laufe der letzten Jahre wurde wiederholt die Bedeutung des beruflichen Kontaktes mit Alkali für die Entstehung von Ekzemen hervorgehoben, und man hat versucht, auf experimentellem Wege der Klärung dieser Frage näher zu kommen.

So stellte Burckhardt mit Hilfe seiner Methode der „Alkalineutralisationskurve" fest, daß bei fast allen Ekzematikern, die beruflich mit Alkali in Berührung kommen und auch bei einem ziemlich großen Teil anderer Ekzematiker zur Neutralisation von Alkali durch die Haut eine längere Zeit benötigt wird, als bei Nichtekzematikern. Zu ähnlichem Ergebnis führten auch Untersuchungen, die an der Schreusschen Klinik unter Anwendung der gleichen Methode angestellt wurden. Auch Koch weist darauf hin, daß diese Methode brauchbare Resultate gibt, daß ihr aber, wie der kolorimetrischen Methode überhaupt, gewisse Fehler anhaften. Als exaktere Methode zur Bestimmung der Neutralisationsgeschwindigkeit wählte daher Koch die pH-Messung mittels der Chinhydronelektrode, die schon von Schade und Marchionini zu pH-Messungen an der Haut angewandt wurde. Er fand bei Maurerekzemen immer, bei Ekzemen der Wäscherinnen sehr häufig mangelhaftes Neutralisationsvermögen der Haut. Eine andere Methode, die ebenfalls einen Einblick in das Säure-Basenverhältnis der Haut ermöglichen soll, wurde von Leszczyński ausgearbeitet und beruht auf der Bestimmung der Neutralisationszeit subepidermal gesetzter Lackmusquaddeln. Nach Leszczyński soll, wie auch von Arai bestätigt wurde, eine Beziehung zwischen der „Lackmusquaddelzeit" und der Alkalireserve des Blutes bestehen. Koch stellte mit der gleichen Methode an der Haut regionäre Unterschiede hinsichtlich der Neutralisationszeit der Lackmusquaddeln fest. Eine Beziehung zur Alkalireserve des Blutes konnte er jedoch nicht finden.

Während bei den bisher angeführten Methoden der Verlauf der Neutralisation als chemischer Vorgang gemessen wurde, beruht eine andere, insbesondere früher häufiger zur Prüfung der Alkalineutralisationsfähigkeit der Haut herangezogene Methode darauf, daß morphologische Hautveränderungen beurteilt werden, die durch Auflegen von Kalkmilchläppchen nach der Blochschen Läppchenmethode entstehen. Dieses an sich sehr bequeme Verfahren hat aber den Nachteil, daß eine exakte Dosierung der Testsubstanz nicht möglich ist. Deshalb wurde von A. Krell an der hiesigen Klinik nach einer Methode gesucht, welche ebenfalls auf der Beurteilung der Stärke der morphologischen Hautveränderungen beruht, aber eine genaue Dosierung der Testsubstanz gestattet.

Krell benutzte anstelle von Kalkmilch genau eingestellte Natronlauge, die mit Hilfe von Glaszylindern auf die Haut gebracht wurde.

Während Krell sich nach einigen orientierenden Versuchen mit Laugen anderer Konzentration auf die Verwendung von 0,02 n NaOH und auf die Beurteilung der durch sie hervorgerufenen Hautreaktionen nach 24 Stunden beschränkt hatte, soll in der vorliegenden Arbeit darüber hinaus auch das Verhalten anderrer Laugenkonzentrationen gegenüber der Haut eingehender geprüft werden, und zwar unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Hautbefundes, der sich unmittelbar nach der Laugeneinwirkung darbietet. In diesem Zusammenhang wird auch über den Einfluß der Temperatur der Lösungen und über den Einfluß verschiedener der Lauge zugesetzter Substanzen auf die Stärke der Hautreaktion berichtet werden.

Das Versuchsmaterial, an dem das Verhalten der Haut gegenüber Alkali geprüft wurde, setzte sich aus 43 „Hautgesunden", 76 Ekzematikern und 31 anderen Hautkranken der Universitäts-Hautklinik der Charité zusammen.

Methodik.

Die Methodik, die den Untersuchungen zu Grunde gelegt war, entsprach, abgesehen von einigen als zweckmäßig gefundenen Abänderungen der von Krell gewählten

Versuchsanordnung und soll nachfolgend beschrieben werden.

Anstelle der von Krell verwendeten ganz aus Glas bestehenden Teströhrchen wurde von mir ein einfacher Glaszylinder von 1,5 cm Durchmesser und 4,5 cm Höhe benutzt, über den ein eng anliegender Hohlzylinder aus Gummi von 1,5 mm Wandstärke gezogen wurde, der mit einem 1 cm breiten Flansch versehen war. Dieser Gummizylinder wurde mit seinem Flansch auf eine runde in der Mitte dem Durchmesser des Glaszylinders entsprechend ausgestanzte Gummischeibe von 5,5 cm Durchmesser und 1 mm Dicke geklebt und diente als Haltevorrichtung für den Glaszylinder. Diese Anordnung beseitigt den Nachteil eines starren Glasflansches, der sich der Haut nur schlecht anpaßt und infolgedessen weniger gut haftet.

Von den mit der Gummihaltevorrichtung versehenen Glaszylindern wurde die jeweilig benötigte Anzahl auf die zuvor mit Aether (ohne starkes Reiben) gereinigte nicht befallene unbehaarte Haut des Bauches oder der Unterarmbeugeseite mit Hilfe einer 20 %igen Mastixlösung festgeklebt.

Die Glasröhrchen wurden mit der Versuchslösung gefüllt, aber nicht alle gleichzeitig, sondern in der Reihenfolge, daß die Röhrchen, bei denen eine kürzere Einwirkungsdauer vorgesehen war, später gefüllt wurden und dann gleichzeitig mit den früher gefüllten entleert und abgenommen wurden. So wurden die Röhrchen, bei denen eine Einwirkungszeit der Lauge von 45 Minuten gewünscht war, zu Beginn des Versuches, bei einer 30 Minuten langen Einwirkungsdauer nach 15 Minuten und bei einer 15 Minuten langen Einwirkungsdauer nach 30 Minuten gefüllt. Nach 45 Minuten wurden alle Röhrchen geleert. In den Fällen, bei denen die Einwirkungsdauer 15 Minuten überschritt, wurde die Flüssigkeit in den Röhrchen in Abständen von 15 Minuten mit der Wasserstrahlpumpe abgesaugt und durch frische Lösung ersetzt, um einer Veränderung der Laugenkonzentration vorzubeugen. Nach Entleerung der Röhrchen wurden diese mit destilliertem Wasser gefüllt, um die sich auf der Hautoberfläche noch befindlichen Laugenreste zu entfernen. Das Wasser wurde gleich darauf

wieder abgesaugt, und die Gummiflansche wurden von der auf der Haut verbleibenden Gummischeibe abgezogen. Die der Laugenwirkung ausgesetzt gewesenen Hautstellen wurden vorsichtig mit Zellstoff abgetupft, dann mit einigen Mullagen bedeckt und mit Zinkokollstreifen überklebt. Die Gummischeibe blieb auf der Haut zurück, damit nicht beim Entfernen der Gummischeibe durch die dabei unvermeidliche Hautreizung das Testergebnis beeinflußt würde.

Die Versuchslösungen wurden, abgesehen von der zur Ermittlung des Temperatureinflusses angestellten Versuchsreihe, stets bei einer Temperatur von 28—30° auf die Haut gebracht. Diese Temperatur wurde deshalb gewählt, weil unter den Versuchsbedingungen in diesem Bereich die beste Temperaturkonstanz gewährleistet war.

Die Untersuchungen wurden mit folgenden Lösungen durchgeführt: 0,02 n NaOH, 0,025 n NaOH und 0,03 n NaOH ferner mit 0,02 n KOH und 0,02 n LiOH, mit 0,02 n NaOH unter Zusatz von 20 % Aethylalkohol, 20 % Azeton, 1 und 4 % Formalin, 1, 10 und 20 % NaCl und 20 und 40 % Harnstoff.

Die Lösungen wurden durch Verdünnung von 0,1 n Lauge mit ausgekochtem destillierten Wasser hergestellt und durch Titration gegen 0,02n HCl kontrolliert.

Die Einwirkungsdauer betrug bei der Hauptversuchsreihe mit 0,02 n NaOH, 0,025 n NaOH und 0,03 n NaOH 15 Minuten, 30 Minuten und 45 Minuten. Bei den anderen Versuchen, bei denen es nur auf Vergleichswerte ankam, konnte auf die kurzen Einwirkungszeiten von 15 und 30 Minuten verzichtet werden.

Die unter der Einwirkung der Versuchslaugen entstandenen Hautveränderungen wurden 1. unmittelbar nach Beendigung des Versuchs und 2. in ihrem Zustand nach 24 Stunden zu Protokoll genommen.

Die Beurteilung der Reaktionsstärke erfolgte nach folgendem Schema:

Für die Ablesung unmittelbar nach Beendigung des Versuchs bedeutet:

0 = keine Veränderung
1 = grobe Felderung,
2 = kleinblasig,

Tabelle 1. Reaktionen auf NaOH verschiedener Konzentrationen bei „Hautgesunden".

Nr.	Name	Alter	Beruf	Diagnose	Pigment*)	Sofortablesung. NaOH 0,02n. 15'	NaOH 0,02n. 30'	NaOH 0,02n. 45'	KOH 0,02n. 45'	LiOH 0,02n. 45'	NaOH 0,025n. 15'	NaOH 0,025n. 30'	NaOH 0,025n. 45'	NaOH 0,03n. 15'	NaOH 0,03n. 30'	NaOH 0,03n. 45'	Ablesung nach 24 Stunden. NaOH 0,02n. 15'	NaOH 0,02n. 30'	NaOH 0,02n. 45'	KOH 0,02n. 45'	LiOH 0,02n. 45'	NaOH 0,025n. 15'	NaOH 0,025n. 30'	NaOH 0,025n. 45'	NaOH 0,03n. 15'	NaOH 0,03n. 30'	NaOH 0,03n. 45'
1	A. A.	26	Melker	Gonorrhoe	H.	0	0	0	—	—	0	0	—	1—2	3	4	0	2	2	—	—	0	2	—	0	4	4
2	G. G.	21	Truppführer	Gonorrhoe	D.	0	0	1—2	—	—	0	1—2	4	0	3—4	4	0	1	2	—	—	0	2	4	0	3	4
3	P. S.	37	Betriebsassistent	Epididymitis (Go.)	H.	0	3—4	4	—	—	—	3	4	—	2	2—3	0	2	2	—	—	—	2	4	—	2	3—4
4	J. K.	25	Schlosser	Epididymitis (Go.)	R.	1—2	2—3	3	—	—	0	3	3—4	2—3	3	4	R	1	2	—	—	R	R	2	2	2	2
5	B. H.	20	Chauffeur	Gonorrhoe	H.	—	1—2	3	—	—	0	1—2	3	0	0	3—4	—	2	2—3	—	—	2	2	4	2	2	4
6	A. B.	27	R.-Bahnassistent	Gonorrhoe	D.	0	0	2	—	—	0	2	2	0	2	3—4	1	1	1	—	—	1	1	1	2	3	4
7	W. S.	25	Ge. Sta. Po.	Monarthritis (Go.)	D.	0	2	2	—	—	0	4	4	0—1	4	4	1	1	0	—	—	1	3	2	1	3	4
8	F. S.	26	Expedant (Zeitung)	Arthritis (Go.)	D.	0	0	2	—	—	0	2	3	—	—	—	2	3	4	—	—	2	3	3	—	—	—
9	T. J.	27	Schneider	Gonorrhoe	D.	0	2—3	3	3	2—3	0	2	3	—	—	—	0	3	3	4	4	0	3	4	—	—	—
10	G. J.	23	Handlungsgehilfe	Harnröhrenstriktur (Go.)	D.	1	2—3	2—3	2—3	2—3	0	2	3	—	—	—	1	1	2	3	3	0	2	3	—	—	—
11	E. K.	33	Gartenbaugehilfe	Go. (chronisch)	D.	0	0	0—1	1	0	0	0	0	—	—	—	0	2	3	3	2	0	0	2	—	—	—
12	F. K.	27	Zimmermann	Gonorrhoe	H.	0	1	1—2	—	—	0	1	2	—	—	—	0	3	3	—	—	0	2	3	—	—	—
13	P. M.	30	Schriftsteller	Gonorrhoe	S.	0	0—1	2	—	—	0	3	4	—	—	—	0	2	2	—	—	0	4	4	—	—	—
14	H. K.	40	Maschinenarbeiter	Go. (chronisch)	H.	0	0	1	—	—	0	2	2—3	—	—	—	R	0	1	—	—	0	2	3	—	—	—
15	H. M.	27	Schlosser	Gonorrhoe	H.	0	1	1—2	—	—	0	0	2	—	—	—	0	1	1	—	—	0	2	3	—	—	—
16	E. S.	25	Tischler	Gonorrhoe	H.	0	0	0	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	2	—	—	—	2	2	—	—	—
17	H. Z.	19	Landarbeiter	Gonorrhoe	D.	—	0	1—2	—	—	—	0	1—2	—	—	—	—	2	3	—	—	—	3	2	—	—	—
18	E. G.	34	Chauffeur	Lues I	S.	0	0	1—2	—	—	0	1—2	2—3	0	2	2	0	2	2	—	—	1	1	1	2	2—3	2—3
19	E. R.	31	Chauffeur	Lues I	D.	0	0	0	—	—	0	1—2	0	0	0	1—2	2	2	2—3	—	—	2	2	1	1	1	2
20	R. L.	26	Hausdiener	Lues I	D.	0	0	0	1	—	0	2—3	3	—	—	—	0	R	R	3	—	0	3	4	—	—	—
21	G. W.	67	Amtsmeister a. D.	Lues I	H.	—	0	1—2	2	1—2	0	0	2	—	—	—	0	2	2	2	2	0	0	2	—	—	—
22	W. G.	27	Bauarbeiter	Lues I	D.	0	0	0—1	1	1—2	—	1—2	1—2	—	—	—	0	0	2	0	1	—	2	2	—	—	—
23	R. N.	18	Arbeitsdienst	Lues I	D.	0	1—2	2	2	1—2	—	0	2—3	—	—	—	2	2	2	2	2	—	2	2	—	—	—
24	W. K.	18	Fleischer	Lues I	D.	0	0	2	—	—	0	2	2—3	—	—	—	0	1	1	—	—	0	3	3	—	—	—
25	L. M.	57	Justizsekretär	Lues III (kein Hautsymptom)	S.	0	0	0	0—1	0	0	2	2	—	—	—	0	0	0	1	1	0	1	1	—	—	—
26	A. S.	17	Jungbauer	Trichophytia prof.	H.	0	0	0	—	—	0	0	2—3	0	0	2—3	0	0	0	—	—	0	0	2	0	2	2
27	T. M.	36	Bäcker	Trichophytia prof.	D.	0	0	1—2	—	—	0	0	2	0	2	3	1	1	2	—	—	1	1	2	2	4	4
28	S. F.	14	Landw. Gehilfe	Trichophytia superf.	H.	0	1	1	1	1	0	0	1	—	—	—	0	1	2	1	1	0	0	2	—	—	—
29	E. W.	13	Schüler	Epidermophytie	H.	0	0	—	—	—	0	0	—	1—2	2	4	0	0	—	—	—	0	2	—	2	4	4
30	G. S.	12	Schüler	Epidermophytie	H.	—	0	1	0	1—2	0	1—2	2—3	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	4	—	—	—
31	P. N.	32	Transportarbeiter	Epidermophytie	D.	0	0	0—1	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
32	R. B.	40	Kaufmann	Interdigitalmycose	D.	0	0	0—1	0	0	0	0	1—2	—	—	—	0	0	1	2	2	0	0	1	—	—	—
33	E. S.	46	Müller	Sycosis simplex	H.	0	0	1—2	2	1—2	0	0	2	—	—	—	1	2	2	1	1	0	3	3	—	—	—
34	G. E.	20	Arbeitsdienst	Sycosis simplex	H.	0	0	0	0	0	0	0	1—2	—	—	—	0	0	0	0	2	0	2	3	—	—	—
35	F. D.	48	Setzer	Sycosis simplex	D.	0	0	1	1	1	—	0—1	2	—	—	—	0	0	1	3	3	—	3	3	—	—	—
36	W. H.	43	Revolverdreher	Epitheliom	D.	0	2—3	4	—	—	0	2	3—4	0	3	4	0	2	2	—	—	0	2	3	2	2	2—3
37	E. L.	42	Landarbeiter	Lippen Ca.	H.	0	0	1—2	1—2	1—2	0	0	2—3	—	—	—	1	3	2	2	2	0	3	4	—	—	—
38	K. M.	44	Bäcker	Carcinoma Nasi	H.	0	0	1	1—2	0	0	0	2	—	—	—	0	0	2	1	0	0	2	2	—	—	—
39	A. D.	71	Rentner	Lippen Ca.	R.	0	2—3	3	1	3	0	3	3	—	—	—	0	1	3	2	2	0	1	3	—	—	—
40	H. D.	19	Arbeitsdienst	Impetigo contagiosa	H.	0	0	0	—	—	0	1	1	—	—	—	2	2	2	—	—	1	2	2	—	—	—
41	P. W.	40	Weichenwärter	Ulcus cruris	H.	0	3	4	—	—	0	4	4	—	—	—	2	4	4	—	—	2	4	4	—	—	—
42	W. S.	16	Maschinenschlosser	Naevus pigmentosus	H.	0	0	1—2	1—2	1—2	0	2	2—3	—	—	—	1	1	2	2	2	3	3	4	—	—	—
43	W. W.	30	cand. med.	hautgesund	H.	0	1—2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	0	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—
				Gesamtzahl der Fälle:		39	43	42	18	17	35	41	39	12	13	13	38	42	41	18	17	34	40	39	12	13	13

*) H. = hell, D. = dunkel, S. = schwarz, R. = rötlich.

Tabelle 2. Reaktionen auf NaOH verschiedener Konzentrationen bei Ekzematikern.

Nr.	Name	Alter	Beruf	Diagnose	Pigment*)	Sofortablesung. NaOH 0,02n. 15'	NaOH 0,02n. 30'	NaOH 0,02n. 45'	KOH 0,02n. 45'	LiOH 0,02n. 45'	NaOH 0,025n. 15'	NaOH 0,025n. 30'	NaOH 0,025n. 45'	NaOH 0,03n. 15'	NaOH 0,03n. 30'	NaOH 0,03n. 45'	NaOH 0,02n. 15'	NaOH 0,02n. 30'	NaOH 0,02n. 45'	Ablesung nach 24 Stunden. KOH 0,02n. 45'	LiOH 0,02n. 45'	NaOH 0,025n. 15'	NaOH 0,025n. 30'	NaOH 0,025n. 45'	NaOH 0,03n. 15'	NaOH 0,03n. 30'	NaOH 0,03n. 45'
1	R. B.	31	Bäcker	Bäckerekzem	D.	2—3	4	4	—	—	0	4	4	0	4	4	0—1	4	4	—	—	0	3	3	3	4	4
2	O. B.	19	Bäcker	Bäckerekzem	R.	0	0	1—2	—	—	0	1—2	2	1—2	2—3	3	0	0	R	—	—	1	1	1	2	2	2
3	W. B.	22	Bäcker	Bäckerekzem	H.	1	4	4	3—4	4	0	3	4	—	—	—	3	4	4	4	4	2	3	4	—	—	—
4	E. S.	32	Bäcker	Bäckerekzem	D.	0	2—3	3	2—3	3	0	2	3	—	—	—	0	2	3	3	4	0	3	3	—	—	—
5	F. F.	25	Bäcker	Bäckerekzem	D.	0	0	2	1—2	1	0	2	3	—	—	—	1	3	3	3	3	0	3	4	—	—	—
6	G. D.	30	Bäcker	Bäckerekzem	D.	0	1—2	3	3	2	0	2—3	3	—	—	—	0	2	3	3	3	0	3	4	—	—	—
7	A. Z.	43	Bäcker	Bäckerekzem	D.	0	1—2	2—3	2	2	0	3	3	—	—	—	0	1	3	4	4	0	4	4	—	—	—
8	H. K.	16	Bäcker	Bäckerekzem	H.	0	0—1	1—2	—	—	—	0	2	—	—	—	0	2	3	—	—	—	2	3	—	—	—
9	J. D.	37	Maler	Berufsekzem	D.	0	0	1—2	—	—	2—3	3—4	3	0	2—3	2—3	0	1	2	—	—	4	4	4	2	4	4
10	E. K.	37	Maler	Berufsekzem	D.	0	2—3	2	—	—	0	1—2	4	0	3	4	2	2	2	—	—	2	2	4	2	4	4
11	F. Z.	52	Maler	Berufsekzem	D.	—	0	0—1	—	—	—	1	1—2	—	1—2	2—3	—	3	1	—	—	—	1	4	—	2	3
12	R. P.	17	Maler	Berufsekzem	H.	0	1—2	3	—	—	—	1—2	4	—	—	—	0	2	2	—	—	—	2	4	—	—	—
13	P. F.	58	Maler	Berufsekzem	H.	—	0	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	1	2	—	—	—	R	2	—	—	—
14	F. G.	56	Maurer	Maurerekzem	H.	0	1—2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
15	F. K.	47	Maurer	Maurerekzem	D.	0	0	0	—	—	0	0	0	0	1—2	1—2	1	1	2	—	—	1	1	2	1	1	2—3
16	F. K.	31	Maurer	Maurerekzem	H.	0	0	1	—	—	0	1—2	2	—	1—2	2—3	0	0	1	—	—	0	1	R	—	2	4
17	F. K.	30	Maurer	Maurerekzem	D.	0	0	2	1—2	1—2	0	3	3	—	—	—	2	3	3	—	3	2	3	3	—	—	—
18	P. W.	37	Kalkbrenner	Maurerekzem	D.	0	0	0	—	—	0	0	1	—	—	—	0	0	0	—	—	0	2	2	—	—	—
19	H. S	27	Friseur	Berufsekzem	D.	0	0	0	—	—	0	0	0	0	0	1—2	0	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0
20	J. M.	63	Kellner	Hände- und Gesichtsekzem	H.	0	0	0	—	—	0	1	1	0	0	0—1	0	0	1	—	—	0	2	2	1	3	3
21	M. D.	17	Brauer	impet. Gesichtsekzem	H.	—	0	0	—	—	—	0—1	2—3	—	—	—	—	0	1	—	—	—	1	2	—	—	—
22	K. P.	30	Fototechniker	Handekzem	D.	0	0	1—2	—	—	0	2	3	—	—	—	0	2	3	—	—	3	3	4	—	—	—
23	K. M.	19	Stellmacher	akutes Gesichtsekzem	D.	0	0	0	—	—	0	1—2	2	—	—	—	0	2	2	—	—	2	3	3	—	—	—
24	R. B.	51	Schlosser	Unterschenkelekzem	H.	0	1—2	3—4	—	—	0	3	4	3	4	4	3	2	2	—	—	0	2	2	2	4	4
25	W. W.	29	Eisengießer	seborrh. Ekzem	H.	0	0	1—2	—	—	0	0	3	0	1—2	4	0	2	2	—	—	2	2	2	2	2	4
26	A. L.	33	Chauffeur	impet. seborrh. Ekzem	H.	0	0	0	—	—	0	0	2	—	4	3	0	0	0	—	—	0	1	R	—	4	4
27	E. K.	25	Kaufmann	impet. endog. Ekzem	D.	0	0	0	—	—	0	0	3	—	1—2	4	1	1—2	1	—	—	1	2	3—4	—	4	4
28	H. J.	38	Agent (Lebensvers.)	Analekzem	H.	0	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	1	1	—	—	0	1	1	0	1	1
29	A. N.	66	Bauanschläger	Hand- und Fußekzem	R.	0	0	3	—	—	0	3—4	4	0	4	4	0—1	2	3	—	—	1	3	4	0	4	3
30	A. K.	51	Chauffeur	dyshidr. Ekzem	D.	0	0	2—3	—	—	0	1—2	1—2	0	1—2	3	0	R	R	—	—	0	R	3—4	R	2	4
31	A. W.	24	Koch	lichenif. Ekzem	D.	0	0	3—4	—	—	0	4	4	0	4	4	2	3	3	—	—	1	2	4	2	4	4
32	R. G.	25	Büroangestellter	Neurodermitis	H.	0	3	3	—	—	0	4	4	0	3	4	R	3	4	—	—	2	4	4	3	4	4
33	M. B.	47	Hausfrau	Ekzem	D.	0	0	1—2	—	—	0	1—2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	H. J.	16	kaufm. Lehrling	Neurodermitis	D.	0	1—2	4	—	—	0	3	4	0	3	4	3	4	4	—	—	1	4	3	3	4	4
35	H. N.	53	Schmelzer	lichenif. Ekzem	D.	0	0	1	—	—	0	0	2	0	1—2	2	0	0	2	—	—	1	1	1	1	R	R
36	R. S.	31	Tischler	Neurodermitis	D.	—	4	4	—	—	—	4	4	3—4	4	4	—	4	4	—	—	—	4	4	4	4	4

*) H. = hell, D. = dunkel, S. = schwarz, R = rötlich.

Tabelle 2 (Fortsetzung).

Nr.	Name	Alter	Beruf	Diagnose	Pigment*)	Sofortablesung. NaOH 0,02n. 15'	30'	45'	KOH 0,02n. 45'	LiOH 0,02n. 45'	NaOH 0,025n. 15'	30'	45'	NaOH 0,03n. 15'	30'	45'	NaOH 0,02n. 15'	30'	45'	KOH 0,02n. 45'	LiOH 0,02n. 45'	Ablesung nach 24 Stunden. NaOH 0,025n. 15'	30'	45'	NaOH 0,02n. 15'	30'	45'
37	H. W.	42	Amtsgehilfe	infekt. Ekzem	H.	0	0	0	—	—	0	0	3	0	1—2	3	1	1	R	—	—	0	1	1	2	0	3
38	E. J.	73	Arbeiter	seborrh. Ekzem	H.	0	0	0—1	—	—	0	0	4	—	—	—	1	1	2	—	—	2	2	3	—	—	—
39	O. V.	11	Schüler	endog. Ekzem	H.	0	2	3	—	—	0	0	2	—	—	—	2	4	4	—	—	2	2	2	—	—	—
40	W. W.	26	Landarbeiter	Analekzem	H.	—	0	0	—	—	—	1—2	1—2	—	—	—	—	2	2	—	—	—	2	3	—	—	—
41	K. Z.	48	Maler	Hände- und Gesichtsekzem	D.	0	2	3	2—3	—	0	2	4	—	—	—	1	R	3	2	—	2	3	4	—	—	—
42	L. G.	43	Bürogehilfe	seborrh. Ekzem	H.	0	0	1—2	2	—	0	1—2	2—3	—	—	—	0	R	3	3	—	1	3	3	—	—	—
43	F. D.	57	Teerarbeiter	Gesichtsekzem	S.	0	0	0	0	0	0	1—2	2	—	—	—	0	1	1	2	2	0	3	3	—	—	—
44	R. L.	30	Schneidermeister	endog. Ekzem	D.	0	0	0—1	1	1	0	0	4	—	—	—	0	1	1	R	3	0	2	4	—	—	—
45	E. A.	41	Straßenwärter	Perianalekzem	D.	0	1	1—2	1—2	1—2	0	2—3	3	—	—	—	1	2	2	2	2	1	2	3	—	—	—
46	W. W.	16	Maler	endog. Ekzem	D.	0	0	2—3	3—4	1—2	0	2	3	—	—	—	0	2	2	3	2	0	0	3	—	—	—
47	O. K.	56	Polizeimeister i. R.	dyshidr. Ekzem	H.	—	0	0	0	0	—	—	0	—	—	—	—	R	3	1	1	—	—	1	—	—	—
48	F. H.	58	Schlachtermeister	seborrh. Ekzem	H.	0	0	0	0—1	0—1	0	1	1—2	—	—	—	0	R	R	3	3	R	4	4	—	—	—
49	M. K.	49	Strumpfmacher	endog. Ekzem	S.	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	0	0	0	1	1	0	3	3	—	—	—
50	W. M.	22	Chauffeur	bakt. Ekzem	D.	0	1	1—2	2	2	0	0	2	—	—	—	0	0	0	2	3	0	2	3	—	—	—
51	J. R.	26	Maler	dyshidr. Ekzem	D.	0	1	1	1	1	0	0	2	—	—	—	0	2	2	1	1	0	2	2	—	—	—
52	P. J.	29	Schmied	seborrh. und dyshidr. Ekzem	H.	0	0	0	0	0	—	0	1	—	—	—	1	1	1	1	2	—	4	4	—	—	—
53	W. F.	39	Conditor	dyshidr. Dermatitis	H.	0	0	1	0	0	—	0	1	—	—	—	0	0	0	3	3	—	2	2	—	—	—
54	E. G.	39	Gartenarbeiter	psoriasif. seborrh. Ekzem	H.	0	2	2	—	—	—	4	4	—	—	—	0	2	2	—	—	—	4	4	—	—	—
55	K. A.	17	Melker	Fingerekzem	D.	0	2	3	—	—	—	2	3	—	—	—	1	2	2	—	—	—	2	3	—	—	—
56	M. T.	51	Stellwerkmeister	seborrh. Ekzem	D.	0	0	0	—	—	0	—	1	—	—	—	0	0	2	—	—	0	3	3	—	—	—
57	H. H.	41	Droschkenfahrer	Analekzem	D.	0	0	2	—	—	0	1—2	3	—	—	—	0	0	2	—	—	0	2	3	—	—	—
58	A. S.	26	kaufm. Angestellter	seborrh. Ekzem	D.	0	0	0	—	—	0	0	1	—	—	—	1	1	2	—	—	0	2	2	—	—	—
59	H. B.	19	Maschinenbauer	bakt. Ekzem	H.	0	0	0	—	—	0	0	1	—	—	—	0	0	0	—	—	1	2	3	—	—	—
60	H. K.	36	Manipulant	ekzemat. Epidermophytie	D.	0	3	3	—	—	0	2	3	—	—	—	0	2	2	—	—	0	2	2	—	—	—
61	R. K.	25	Bäcker	sekund. infiz. Ekzem	D.	0	4	4	—	—	0	4	4	—	—	—	1	4	4	—	—	2	4	4	—	—	—
62	J. S.	53	Hilfspförtner	seborrh. Ekzem	S.	0	0	0	—	—	0	0	2	—	—	—	0	1	2	—	—	—	2	3	—	—	—
63	H. M.	17	Bautischler	seborrh. Ekzem	H.	0	3	2—3	—	—	0	3	3—4	—	—	—	0	4	3	—	—	0	4	4	—	—	—
64	H. N.	30	Maurer	dyshidr. Ekzem	H.	0	0	0	—	—	—	1—2	1—2	—	—	—	0	0	0	—	—	—	2	2	—	—	—
65	G. K.	34	Straßenbahnfahrer	seborrh. Kopfekzem	H.	0	0	1—2	—	—	0	0	—	—	—	—	R	R	R	—	—	R	4	—	—	—	—
66	P. S.	36	Böttcher	seborrh. Ekzem	H.	0	0—1	1—2	—	—	0	1—2	3	—	—	—	0	0	0	—	—	0	0	3	—	—	—
67	F. P.	29	Zimmermann	seborrh. Ekzem	H.	0	0	0	—	—	0	2—3	3	—	—	—	0	1	1	—	—	0	2	3	—	—	—
68	W. D.	47	Kellner	seborrh. Ekzem	H.	—	0	1	—	—	—	0	1—2	—	—	—	—	0	1	—	—	—	0	2	—	—	—
69	M. F.	60	Maschinenarbeiter	intertriginöses Ekzem	H.	—	2	2	—	—	—	2	3—4	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	4	—	—	—
70	P. H.	42	Gastwirt	seborrh. Ekzem	D.	—	0	0	—	—	—	0—1	3	—	—	—	—	2	2	—	—	—	2	4	—	—	—
71	W. F.	30	Kaufmann	seborrh. Ekzem	D	—	0	0	—	—	—	0	1—2	—	—	—	—	0	1	—	—	—	0	2	—	—	—
72	F. B.	51	Tischler	Perianalekzem	H.	—	1	2	—	—	—	2	4	—	—	—	—	2	3	—	—	—	3	4	—	—	—
73	E. B.	48	Schlosser	dyshidr. Dermatitis	H.	—	1	2	—	—	—	1—2	4	—	—	—	—	2	2	—	—	—	3	4	—	—	—
74	P. F.	64	Postbeamter	Unterschenkelekzem	H.	—	1	2	—	—	—	1—2	2—3	—	—	—	—	0	2	—	—	—	2	2	—	—	—
75	E. H.	33	Bäcker	dyshidr. Ekzem	H.	—	0	0—1	—	—	—	0	2	—	—	—	—	1	2	—	—	—	2	3	—	—	—
76	R. P.	35	Ingenieur	seborrh. Dermatitis	D.	—	0	0	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	2	—	—	—
				Gesamtzahl der Fälle:		61	76	76	19	17	53	73	73	18	22	22	58	68	70	17	17	49	70	71	17	21	21

*) H. = hell, D. = dunkel, S. = schwarz, R = rötlich.

Tabelle 3. Reaktionen auf NaOH verschiedener Konzentrationen bei anderen Hautkranken.

Nr.	Name	Alter	Beruf	Diagnose	Pigment*)	Sofortablesung. NaOH 0,02n. 15'	NaOH 0,02n. 30'	NaOH 0,02n. 45'	KOH 0,02n. 45'	LiOH 0,02n. 45'	NaOH 0,025n. 15'	NaOH 0,025n. 30'	NaOH 0,025n. 45'	NaOH 0,03n. 15'	NaOH 0,03n. 30'	NaOH 0,03n. 45'	Ablesung nach 24 Stunden. NaOH 0,02n. 15'	NaOH 0,02n. 30'	NaOH 0,02n. 45'	KOH 0,02n. 45'	LiOH 0 02n. 45'	NaOH 0 025n. 15'	NaOH 0 025n. 30'	NaOH 0 025n. 45'	NaOH 0,03n. 15'	NaOH 0,03n. 30'	NaOH 0,03n. 45'
1	J. W.	33	Maschinenschlosser	Psoriasis vulg.	D.	0	0	2—3	—	—	0	2	4	0	3	4	1	2	4	—	—	1	3	4	1—2	3	4
2	E. K.	33	Kutscher	Psoriasis vulg.	D.	0	0	2—3	—	—	0	0	3—4	—	—	—	0	2	3	—	—	0	2	4	—	—	—
3	H. S.	26	Konstrukteur	Psoriasis vulg.	H.	—	0	1—2	0	1—2	—	2	3	—	—	—	—	3	3	3	4	—	4	4	—	—	—
4	J. B.	15	Dekorateur	Psoriasis vulg.	H.	0	1—2	2—3	3	3	0	2	3—4	—	—	—	0	2	2	3	4	0	2	4	—	—	—
5	G. S.	14	Schüler	Psoriasis vulg.	H.	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	0	0	0	0	0	0	2	2	—	—	—
6	G. M.	19	Banklehrling	Psoriasis vulg.	D.	0	0	1—2	2—3	2	0	0	3	—	—	—	0	2	2	1	2	0	2	3	—	—	—
7	R. B.	18	Kellner	Psoriasis vulg.	D.	0	0	1—2	1	1	—	0	1—2	—	—	—	0	2	2	1	2	—	2	3	—	—	—
8	C. H.	53	Bankbeamter	Psoriasis vulg.	H.	—	—	2	2	2	—	—	3	—	—	—	—	—	3	3	3	—	—	4	—	—	—
9	W. S.	22	Arbeitsdienst	Psoriasis vulg.	H.	0	0	1	—	—	0	0	1	—	—	—	0	0	0	—	—	0	2	2	—	—	—
10	P. F.	17	Werkzeugmacher	Lupus vulg.	D.	0	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0
11	W. R.	31	Kaufmann	Lupoid (Lup. vulg.?)	D.	0	0	1	—	—	0	1—2	2	0	2	4	2	2	3	—	—	R	2	3	0	3	4
12	P. H.	64	Buchdrucker	Lupus vulg.	H.	0	3	3—4	2	3	0	3	3	—	—	—	1	3	3	2	3	0	3	4	—	—	—
13	W. M.	25	Kaufmann	Lupus vulg.	S.	0	0—1	2	2	1	0	0	2	—	—	—	0	2	3	4	3	0	3	3	—	—	—
14	L. W.	24	Weber	Lupus vulg.	D.	0	0	0	0	0	—	0	0	—	—	—	0	1	2	1	1	0	2	2	—	—	—
15	E. S.	52	Postbeamter	Lupus vulg.	H.	0—1	1—2	3—4	—	—	0—1	2	3—4	—	—	—	0	1	3—4	—	—	1	3	4	—	—	—
16	C. B.	35	Fleischer	Tbc cutis verucosa	D.	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	0	1	1	—	—	0	1	R	—	—	—
17	H. L.	19	Revisor	Acne vulg.	H.	0	0	0	—	—	—	0	1—2	0	0	2	0	1	2	—	—	—	1	1	0	2	2
18	O. G.	33	Bankbeamter	Acne vulg.	H.	0	0	0	—	—	0	0	2	—	—	—	0	0	0	—	—	0	1	1	—	—	—
19	H. S.	18	Schneider	Rosacea	D.	0	0	2—3	—	—	0	0	0	0	2	3—4	0	0	2	—	—	0	0	R	0	4	4
20	H. F.	43	Dreher	Rosacea lupoides	D.	0	0	1	—	—	0	0	1—2	0	1—2	1—2	1	1	1	—	—	1	3	3	1—2	3	3
21	L. Z.	45	Werkmeister	Rosacea, Erysipel	H.	0	0	2	1—2	2	0	2	3	—	—	—	2	3	4	4	4	2	4	4	—	—	—
22	S. L.	16	Jungbauer	Calcerose	H.	0	0	0	—	—	0	0	2	0	3	3	0	1—2	2	—	—	0	2	2—3	0	2	2
23	F. H.	30	Fotodrogist	Quinke Oedem	D.	0	0	1	—	—	0	2	3	1—2	2—3	3—4	0	1	1	—	—	0	4	4	0	4	4
24	S. W.	50	Maschinenschlosser	Erysipel	D.	0	1—2	2	—	—	0	2	4	0	3	4	1	2	2	—	—	1	3	4	0	3	4
25	F. G.	26	Techniker	Eryth. exsud. multif.	D.	0	0	1—2	1—2	1	1	0	2	—	—	—	3	3	3	3	3	1	2	3	—	—	—
26	G. L.	23	H. J.	Furunkulose	H.	0	1	1—2	1—2	1—2	—	0—1	1—2	—	—	—	0	0	0	2	1	—	1	2	—	—	—
27	J. P.	23	Maler	Folliculitis barbae	S.	—	0	1	—	—	—	0—1	1—2	—	—	—	—	1	2	—	—	—	1	2	—	—	—
28	P. M.	37	Heizer	Lues latens	D.	0	1—2	3	3—4	3	0	2	4	—	—	—	0	1	2	3	3	2	3	4	—	—	—
29	E. O.	48	Schneider	Lues latens	H.	0	1—2	2	2—3	2	0	2	2—3	—	—	—	0	1	2	2	2	0	2	3	—	—	—
30	W. M.	24	Arbeiter	Sklerodermie	S.	0	0	1	—	—	—	0	2	—	—	—	0	2	2	—	—	—	2	3	—	—	—
31	K. S.	30	Kranfahrer	Urticaria	D.	—	0	1	—	—	—	1	0	—	—	—	—	0	1	—	—	—	1	2	—	—	—
				Gesamtzahl der Fälle:		27	30	31	14	14	22	30	31	9	9	9	27	30	31	14	14	22	30	29	9	9	9

*) H. = hell, D. = dunkel, S. = schwarz, R = rötlich.

3 = mittelblasig,
4 = großblasig,

Für die Ablesung nach 24 Stunden bedeutet: *)

0 = keine Pigmentation,
1 = eben angedeutete Pigmentation,
2 = leichte Pigmentation,
3 = mittlere Pigmentation,
4 = starke Pigmentation.

Versuchsergebnisse.

Mit der vorstehend beschriebenen Methode wurde als Hauptaufgabe der vorliegenden Arbeit das Verhalten der Haut bei der Einwirkung von Natronlauge verschiedener Konzentration (0,02 n, 0,025 n und 0,03 n) bei „Hautgesunden" und Hautkranken unter besonderer Berücksichtigung der Ekzematiker geprüft.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist für jede einzelne Versuchsperson in den Tabellen 1 (Hautgesunde), 2 (Ekzematiker) und 3 (andere Hautkranke) wiedergegeben. Aus dieser Zusammenstellung wurden die Reaktionsgrade bei „Hautgesunden" einerseits und bei Ekzematikern und anderen Hautkranken andererseits herausgezogen und, in Prozenten ausgedrückt, zum Vergleich gegenübergestellt.

*) Eine in einigen Fällen nach 24 Stunden beobachtete Rötung ist in den Tabellen mit R bezeichnet. Diese Fälle sind bei der tabellarischen Aufstellung zur Erzielung von Vergleichswerten nicht einbezogen.

Für 0,02 n NaOH sind die entsprechenden Werte in Tabelle 4, für 0,025 n NaOH in Tabelle 5 und für 0,03 n NaOH in Tabelle 6 aufgeführt, und zwar enthält jede dieser Tabellen je eine Untergruppe für die Reaktionsgrade 1—2 und mehr (Tabelle 4a, 5a, 6a), 3 und mehr (Tabelle 4b, 5b, 6b), und 4 (Tabelle 4c, 5c, 6c). Diese den Tabellen zu Grunde gelegte Einteilung bietet eine dreifache Vermögensmöglichkeit. Es können verglichen werden: alle deutlich erkennbaren Hautveränderungen unabhängig von ihrer Stärke (Reaktionsgrad 1—2 und mehr), alle Hautveränderungen mittleren und stärksten Grades (Reaktionsgrad 3 und mehr) und schließlich die stärksten Veränderungen, die in dieser Versuchsreihe beobachtet wurden (Reaktionsgrad 4). Die Reaktionsgrade 0—1 und 1 bleiben bei der Auswertung unberücksichtigt, da es sich hier nur um wenig ausgeprägte Reaktionen handelt, die für eine vergleichende Betrachtung ungeeignet sind.

Tabelle 4.

Testergebnis mit 0,02n NaOH.

a) Prozentsatz der 1—2 fach oder stärker positiv Reagierenden:

Sofortablesung bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'	Ablesung nach 24 Std. bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'
Hautgesunde:	3%	26%	60%	Hautgesunde:	13%	45%	71%
Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	2%	26%	60%	Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	12%	47%	67%
Berufsekzematiker:	6%	44%	72%	Berufsekzematiker:	19%	59%	82%
Andere Hautkranke:	0%	20%	55%	Andere Hautkranke:	11%	43%	71%

b) Prozentsatz der 3 fach oder stärker positiv Reagierenden:

Sofortablesung bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'	Ablesung nach 24 Std. bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'
Hautgesunde:	0%	5%	19%	Hautgesunde:	0%	1%	20%
Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	0%	9%	22%	Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	5%	18%	30%
Berufsekzematiker:	0%	11%	33%	Berufsekzematiker:	6%	29%	47%
Andere Hautkranke:	0%	3%	10%	Andere Hautkranke:	3%	13%	32%

c) Prozentsatz der 4 fach positiv Reagierenden:

Sofortablesung bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'	Ablesung nach 24 Std. bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'
Hautgesunde:	0%	0%	7%	Hautgesunde:	0%	2%	7%
Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	0%	5%	7%	Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	0%	10%	10%
Berufsekzematiker:	0%	11%	11%	Berufsekzematiker:	0%	12%	12%
Andere Hautkranke:	0%	0%	0%	Andere Hautkranke:	0%	0%	7%

Tabelle 5.

Testergebnis mit 0,025n NaOH.

a) Prozentsatz der 1—2 fach oder stärker positiv Reagierenden:

Sofortablesung bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'	Ablesung nach 24 Std. bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'
Hautgesunde:	0%	54%	87%	Hautgesunde:	15%	73%	87%
Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	2%	56%	82%	Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	25%	80%	92%
Berufsekzematiker:	8%	71%	88%	Berufsekzematiker:	31%	75%	94%
Andere Hautkranke:	0%	37%	77%	Andere Hautkranke:	9%	73%	90%

b) Prozentsatz der 3 fach oder stärker positiv Reagierenden:

Sofortablesung bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'	Ablesung nach 24 Std. bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'
Hautgesunde:	0%	15%	33%	Hautgesunde:	3%	30%	54%
Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	0%	19%	51%	Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	4%	39%	68%
Berufsekzematiker:	0%	29%	59%	Berufsekzematiker:	8%	50%	75%
Andere Hautkranke:	0%	3%	39%	Andere Hautkranke:	0%	33%	62%

c) Prozentsatz der 4 fach positiv Reagierenden:

Sofortablesung bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'	Ablesung nach 24 Std. bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'
Hautgesunde:	0%	5%	13%	Hautgesunde:	0%	5%	26%
Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	0%	8%	23%	Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	2%	16%	31%
Berufsekzematiker:	0%	6%	24%	Berufsekzematiker:	8%	13%	50%
Andere Hautkranke:	0%	0%	10%	Andere Hautkranke:	0%	10%	38%

Tabelle 6.

Testergebnis mit 0,03n NaOH.

a) Prozentsatz der 1—2 fach oder stärker positiv Reagierenden:

Sofortablesung bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'	Ablesung nach 24 Std. bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'
Hautgesunde:	25%	77%	100%	Hautgesunde:	58%	92%	100%
Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	17%	86%	91%	Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	65%	81%	91%
Berufsekzematiker:	20%	100%	100%	Berufsekzematiker:	80%	86%	100%
Andere Hautkranke:	11%	78%	90%	Andere Hautkranke:	22%	89%	89%

b) Prozentsatz der 3 fach oder stärker positiv Reagierenden:

Sofortablesung bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'	Ablesung nach 24 Std. bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'
Hautgesunde:	0%	38%	62%	Hautgesunde:	0%	46%	62%
Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	11%	41%	64%	Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	24%	57%	81%
Berufsekzematiker:	0%	29%	43%	Berufsekzematiker:	20%	43%	71%
Andere Hautkranke:	0%	33%	67%	Andere Hautkranke:	0%	67%	67%

c) Prozentsatz der 4 fach positiv Reagierenden:

Sofortablesung bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'	Ablesung nach 24 Std. bei einer Einwirkungszeit von:	15'	30'	45'
Hautgesunde:	0%	8%	46%	Hautgesunde:	0%	23%	54%
Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	0%	27%	46%	Ekzematiker (einschl. Berufsekz.):	6%	52%	62%
Berufsekzematiker:	0%	14%	29%	Berufsekzematiker:	0%	43%	57%
Andere Hautkranke:	0%	0%	33%	Andere Hautkranke:	0%	22%	56%

Befassen wir uns zunächst mit den Veränderungen der Haut, die schon unmittelbar nach der Einwirkung der NaOH erkennbar werden, so ergibt sich,, daß ein bemerkenswerter Unterschied zwischen „Hautgesunden" und Hautkranken einschließlich der Ekzematiker nicht besteht. Das gilt sowohl für die mit dem Reaktionsgrad 1 - 2 bezeichnete beginnende Blasenbildung als auch für die mit den Reaktionsgraden 3 und 4 bezeichneten mittel- und großblasigen Abhebungen der Epidermis, wobei der Begriff „großblasig" nur relativ aufgefaßt ist und besagt, daß die behandelte kreisförmige Hautfläche von 1,5 cm Durchmesser mit etwa 20—25 Bläschen von 2—3 mm Durchmesser bedeckt war.

Ohne näher auf alle Einzelheiten einzugehen, soll nachfolgend einiges über die Reaktionsweise der Haut auf die jeweilig angewandte Laugenkonzentration gesagt werden.

0,02 und 0,025 n NaOH rief innerhalb von 15 Minuten praktisch noch keine nennenswerten Veränderungen der Haut hervor, während es unter der Einwirkung von 0,03 n NaOH bei einer allerdings verhältnismäßig kleinen Anzahl der Versuchspersonen (in etwa 20 % der Fälle) schon zu einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Blasenbildung kam.

Nach 30 Minuten Einwirkungszeit war auch mit 0,02 n NaOH bereits bei mehr als 25 % der Fälle eine Reaktion im Sinne einer Blasenbildung zu erkennen (Tab. 4a). Dieser Prozentsatz stieg bei 0,025 n NaOH auf ca. 50 % (Tab. 5a) und bei 0,03 n NaOH auf ca. 80 % (Tab. 6a). In diesen Zahlen sind alle Arten der Blasenbildung von ihrem Beginn bis zur „großblasigen" Form enthalten. Berücksichtigt man nur die stärksten Reaktionen (Reaktionsgrad 4), so ergeben sich entsprechend geringere Prozentsätze, wie aus den Tabellen 4c—6c ersichtlich ist.

Nach 45 Minuten zeigte sich bei Anwendung von 0,02 n NaOH in rund 60 % der Fälle Blasenbildung. Die Zahl der großblasigen Reaktionen betrug etwa 10 % (Tab. 4c). Auf 0,025 n NaOH reagierten nach 45 Minuten rund 80 % mit Blasenbildung, davon 10 - 20 % mit dem Reaktionsgrad 4 (Tab. 5c). Mit 0,03n NaOH wurden innerhalb dieser Einwirkungszeit fast in jedem Falle Blasenbildung hervorge-

rufen, wobei die mittel- und großblasigen Reaktionen (Reaktionsgrad 3 und 4) mit etwa 60 % im Vordergrunde standen (Tab. 6b).

Die während der Einwirkung der NaOH entstandenen Veränderungen der Epidermis bildeten sich im allgemeinen schnell zurück. Der Bläscheninhalt war in der Mehrzahl der Fälle nach 24 Stunden vollkommen resorbiert, und als einziges Zeichen des voraufgegangenen Reizes trat am Orte der Laugeneinwirkung eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Pigmentation hervor. Nur in vereinzelten Fällen kam es innerhalb der 24 Stunden nicht zu einer vollständigen Resorption des Blaseninhaltes. Hier blieben kleine schlaffe Blasen zurück, und später erfolgte eine Abstoßung der die Blasenwand darstellenden oberen Epidermisschichten. Gelegentlich führte ungewollte mechanische Einwirkung infolge unachtsamen Verhaltens seitens der Versuchsperson zu einer Zerstörung der Bläschendecke, wodurch es zur Krusten- bzw. Schorfbildung kam. Diese Fälle wurden nicht gewertet.

Die sich als Folge der NaOH-Einwirkung einstellende Pigmentation ist in der Regel umso stärker, je ausgeprägter die Hautveränderungen unmittelbar nach Beendigung des Versuches waren. Sie kann auch schon auftreten, ohne daß sichtbare Veränderungen der Hautoberfläche voraufgegangen sind.

In der nachfolgenden Tabelle 7 sind 900 Einzelablesungen so zusammengestellt, daß sie die Beziehungen zwischen der während der Laugeneinwirkung erfolgten Hautveränderung und der nach 24 Stunden abgelesenen Stärke der Pigmentation erkennen lassen.

Tabelle 7.

Zahl der Fälle mit Reaktionsgrad: Sofortablesung.	Ablesung nach 24 Stunden. Zahl der Fälle mit Reaktionsgrad: 0	0—1	1	1—2	2	2—3	3	3—4	4	Gesamtzahl:
0	217	1	96	2	108	1	26	0	2	453
0—1	3	0	8	0	7	0	3	0	0	21
1	6	0	14	0	23	0	5	0	2	50
1—2	7	0	12	0	41	1	17	1	4	83
2	2	0	13	0	26	3	33	0	9	86
2—3	0	1	4	0	15	0	11	1	9	41
3	0	0	2	0	17	1	26	1	29	76
3—4	0	0	0	0	3	0	5	1	11	20
4	1	0	0	0	5	1	7	0	56	70
Gesamtzahl:	236	2	149	2	245	7	133	4	122	900

Von 453 Einzelbeobachtungen, bei denen unmittelbar nach der Laugeneinwirkung keinerlei Hautveränderungen festzustellen waren, blieben nach 24 Stunden 217 ohne Pigmentation, während bei dem Rest, und das ist mehr als die Hälfte, Pigmentation vorhanden war. Bei rund 100 Ablesungen entsprach die Pigmentation dem Pigmentationsgrad 1, bei weiteren 100 Ablesungen dem Pigmentationsgrad 2, bei 26 dem Pigmentationsgrad 3 und 2 Ablesungen entsprachen sogar dem stärksten Pigmentationsgrad, der überhaupt beobachtet wurde (Pigmentationsgrad 4).

Von 86 kleinblasigen Reaktionen blieben 2 ohne Pigmentation, 9 führten zum Pigmentationsgrad 4, während sich die übrigen auf die Pigmentationsgrade 1—3 mit dem Uebergewicht nach der stärkeren Seite hin verteilten.

Den großblasigen Reaktionen folgte in der Mehrzahl der Fälle eine starke Pigmentation (Pigmentationsgrad 4). Auffallenderweise zeigte sich bei einem Falle stärkster Blasenbildung später keine Pigmentation.

In den Tabellen 4, 5 und 6 sind neben den bei Sofortablesung festgestellten Reaktionen für die verschiedenen Laugenkonzentrationen und für die verschiedenen Ein-

wirkungszeiten auch die Prozentsätze der mit Pigmentation reagierenden Versuchspersonen angegeben (Ablesung nach 24 Stunden).

Man sieht daraus, daß sich, wie zu erwarten, mit steigender Konzentration und mit steigender Einwirkungszeit die Prozentzahlen der Pigmentationen erhöht. So steigt z. B. bei 0,02 n NaOH der Prozentsatz der Versuchspersonen, die eine leichte und z. T. auch stärkere Pigmentation aufweisen, von rund 15 % bei 15 Minuten Einwirkungszeit auf rund 50 % bei 30 Minuten Einwirkungszeit und auf rund 75 % bei 45 Minuten Einwirkungszeit.

Für 0,03 n NaOH liegen die Prozentsätze entsprechend höher (Tabelle 6a), nämlich bei 15 Minuten Einwirkungszeit im Mittel um 60 %, bei 30 Minuten Einwirkungszeit um 85 % und bei 45 Minuten Einwirkungszeit über 90 %.

Berücksichtigt man nur die starken Pigmentationen (Pigmentationsgrad 4), so gelangt man naturgemäß zu wesentlich niedrigeren Zahlen. Dies macht sich besonders bei 0,02 n NaOH bemerkbar, wo bei 45 Minuten Einwirkungszeit nur etwa 10 % starke Pigmentationen vorhanden sind gegenüber 50—60 % bei 0,03 n NaOH.

Die Wirkung der 0,03 n NaOH erweist sich nach den gefundenen Zahlen als intensiver, als es dem Konzentrationsverhältnis zu 0,02 n NaOH entspricht.

Man sieht aus den Tabellen weiter, daß zwar die Ekzematiker — besonders die Berufsekzematiker (18 Fälle) — etwas stärker mit positiven Reaktionen hervortreten, daß aber die Unterschiede zwischen „Hautgesunden" und Ekzematikern doch nicht so regelmäßig und nicht so groß sind, daß man den Ekzematikern hinsichtlich ihres Verhaltens gegenüber den gewählten Laugenkonzentrationen eine Sonderstellung einräumen könnte. Das von K r e l l bei früheren Untersuchungen gefundene Verhältnis von 60,9 % positiven Reaktionen bei Ekzematikern zu 16,6 % bei „Hautgesunden" nach 45 Minuten langer Einwirkung von 0,02 n NaOH wurde in dieser Versuchsreihe nicht erreicht. Es betrug unter Zugrundelegung der Zahlen aus Tabelle 4b*) 30 % bei Ekzematikern zu 20,0 % bei „Hautgesun-

*) Da die Beurteilung des Pigmentationsgrades bei dieser Ver-

den". Führt man hier noch die Berufsekzematiker, die in der Gruppe der Ekzematiker mit enthalten sind, gesondert an, so ergibt sich für sie ein Prozentsatz von 47 % positiven Reaktionen. Krell fand bei Bäckerekzemen 67,6 % positive Fälle.

Unter den von mir untersuchten Ekzematikern befanden sich 5 Patienten, die man als Alkaliekzematiker auffassen könnte. Eine auffallend starke Alkaliempfindlichkeit konnte bei ihnen mit dem angewandten Verfahren nicht festgestellt werden.

Im Rahmen dieser Versuchsreihe wurde noch geprüft, ob sich ein Zusammenhang zwischen dem Pigmentgehalt der Haut (nach Haar- und Augenfarbe beurteilt) und der Stärke der unter der Alkalieinwirkung entstandenen Hautveränderungen erkennen läßt. Ein solcher Zusammenhang besteht nach diesen Untersuchungen nicht.

In Parallele zu den Versuchen mit 0,02 n NaOH wurden auch Versuche mit KOH und LiOH unter gleichen Bedingungen hinsichtlich Konzentration und Einwirkungsdauer ausgeführt, um festzustellen, ob das Kation der hier angewandten Laugen einen Einfluß auf die Stärke der Reaktionen ausübt. Wie aus Tabelle 1, 2 und 3 hervorgeht, weichen die durch die verschiedenen Laugen hervorgerufenen Reaktionen nicht voneinander ab.

Versuche mit Natronlauge unter Zusatz anderer Substanzen

Neben den oben beschriebenen Versuchen mit rein wäßrigen Laugen wurde noch das Verhalten der Haut gegenüber NaOH geprüft, der Alkohol, Azeton, Formalin, Kochsalz oder Harnstoff zugesetzt wurde.

Die Versuchsanordnung war die gleiche, wie sie eingangs angegeben wurde; nur wurden hier die Glaszylinder mit einem Gummistopfen verschlossen, da die der Natronlauge zugesetzten Substanzen z. T. flüchtig waren. Die Ver-

---

suchsanordnung rein subjektiv erfolgt, können die Ergebnisse verschiedener Beobachter etwas voneinander abweichen und sind daher nur bedingt vergleichbar. Die Pigmentationsgrade 3 und mehr in Tabelle 4b dürften den von Krell als positiv bezeichneten Reaktionen entsprechen.

suchstemperatur lag ebenfalls bei 28—30° C. Die Einwirkungsdauer betrug durchweg 45 Minuten. Als positiv wurden alle Hautveränderungen gewertet, die den Reaktionsgrad 1—2 oder mehr aufwiesen.

Zusatz von Alkohol.

Untersucht wurde die Wirkung von 0,02 n, 0,03 n und 0,1 n NaOH, die in jedem Falle 20 % Alkohol enthielt. Zum Vergleich wurden bei denselben Versuchspersonen die Laugen in der gleichen Konzentration ohne Alkoholzusatz appliziert.

Mit 0,02 n NaOH wurden 8 Personen untersucht, von denen bei Sofortablesung ohne Alkoholzusatz 6 positiv — einige sogar mit den Reaktionsgraden 3 und 4 — reagierten, während bei Alkoholzusatz keine positive Reaktion vorhanden war.. Bei der Ablesung nach 24 Stunden reagierten ohne Alkoholzusatz 4, mit Alkoholzusatz 3 Versuchspersonen positiv.

Bei Verwendung von 0,03 n NaOH waren bei Sofortablesung von 11 Versuchspersonen 10 positiv, bei Zusatz von Alkohol nur 2. Ein ähnliches Resultat ergab sich nach 24 Stunden: ohne Zusatz 11, mit Zusatz von Alkohol 3 positive Fälle.

0,1 n NaOH rief ohne Zusatz von Alkohol bei 4 Versuchspersonen in jedem Falle eine so starke Reaktion hervor, daß von weiteren Versuchen mit dieser Laugenkonzentration ohne Alkoholzusatz abgesehen werden mußte. Mit Alkoholzusatz wurde die Wirkung der 0,1 n NaOH in 26 Fällen geprüft. Dabei ergaben sich unmittelbar nach Beendigung des Versuchs nur in 5 Fällen positive Reaktionen, die außerdem wesentlich schwächer waren, als die der 4 oben angeführten Versuchspersonen. Weniger eindrucksvoll war der Befund nach 24 Stunden. Von den 26 untersuchten Personen zeigten 22 positive Reaktionen, davon 7 dem Pigmentationsgrad 2, 15 dem Pigmentationsgrad 3 entsprechend.

Zusatz von Azeton.

Der Zusatz von Azeton zur Natronlauge löste eine ähnliche Wirkung aus wie der Zusatz von Alkohol. 0,02 n

NaOH mit einem Gehalt von 20 % Azeton ergab bei Sofortablesung keine positive Reaktion, während von denselben 7 Versuchspersonen ohne Zusatz 5 positiv reagierten. Einer von diesen 7 Fällen fiel nach 24 Stunden für die Beurteilung aus. Von den übrigen 6 Versuchspersonen waren mit Azetonzusatz nach 24 Stunden 2, ohne Azetonzusatz alle 6 positiv.

Auf 0,03 n NaOH reagierten von 12 Versuchspersonen sowohl unmittelbar nach dem Versuch als auch 24 Stunden später 11 positiv. Bei einem Zusatz von 20 % Azeton reagierte bei Sofortablesung nur eine Versuchsperson positiv, nach 24 Stunden zeigten 7 Versuchspersonen positive Reaktionen.

Zusatz von Formalin*)

Den Versuchen mit NaOH unter Zusatz von Formalin wurden zunächst Versuche mit rein wäßrigen Formalinlösungen (1 und 5 %ig) vorausgeschickt, um festzustellen, ob durch diese allein bereits Veränderungen an der Haut hervorgerufen würden. Das war bei Ablesung unmittelbar nach dem Versuch nicht der Fall, während nach 24 Stunden ein allerdings nur geringer Prozentsatz (3 von 54 Versuchspersonen) bereits Pigmentationen aufwies.

Da auf Grund der gewebshärtenden Eigenschaft des Formalins anzunehmen war, daß dieses die Durchlässigkeit der Haut für OH'-ionen herabsetzen würde, schien es unbedenklich, gleich die Laugenkonzentration von 0,1 n NaOH anzuwenden. Dieser Annahme entsprach das Versuchsergebnis bei 54 Personen, die mit 1 bzw. 4 %iger formalinhaltiger 0,1 n NaOH behandelt wurden.

0,1 n NaOH mit einem Gehalt von 1 % Formalin verursachte bei Sofortablesung in 10 von 37 Fällen und bei Ablesung nach 24 Stunden in 30 von 37 Fällen positive Reaktionen. Durch eine Steigerung des Formalinzusatzes auf 4 % wurde die akute Laugenwirkung soweit abgeschwächt, daß bei 17 Versuchspersonen in keinem Falle eine Hautveränderung eintrat. Nach 24 Stunden kam es aller-

*) Die formalinhaltigen Laugen wurden zu jedem Versuch frisch hergestellt (unter Verwendung von Formalin - Schering), da der Titer der Lauge infolge von Ameisensäurebildung abnimmt.

dings bei 13 der 17 Patienten zu einer Nachwirkung in Form von Pigmentation.

Eine gewisse Abschwächung der Laugenwirkung, wenn auch nicht in dem gleichen starken Maße wie bei den Versuchen, bei denen NaOH und Formalin gleichzeitig einwirkten, ließ sich auch erzielen, wenn die der Laugenwirkung ausgesetzte Hautstelle 45 Minuten mit wäßriger Formalinlösung vorbehandelt wurde und anschließend nach dem Abspülen der Hautstellen mit aqua dest. Lauge ohne Formalinzusatz angewendet wurde.

Zu diesen Versuchen wurde nur 0,02 n NaOH benutzt, da die abschwächende Wirkung der Formalinvorbehandlung auf 0,1 n NaOH nicht stark genug war.

Bei Vorbehandlung mit 1 %iger wäßriger Formalinlösung war der Einfluß nur unbedeutend. Bei Vorbehandlung mit 5 %iger Formalinlösung war unmittelbar nach dem Versuch bei 14 Personen in keinem Falle eine Hautveränderung sichtbar, während ohne Vorbehandlung 6 Versuchspersonen positiv reagierten. Nach 24 Stunden war ohne Vorbenhandlung die Reaktion in 10 Fällen positiv mit Formalinvorbehandlung in 6 Fällen.

Zusatz von Natriumchlorid.

Bei den nachfolgenden Versuchen, die mit 0,03 n und 0,1 n NaOH durchgeführt wurden, war den Laugen Natriumchlorid in verschiedener Menge zugesetzt (1, 10 und 20 % NaCl). Auf 0,03 n NaOH reagierten nach den eingangs beschriebenen Versuchen (Tab. 6a) sowohl bei Sofortablesung als auch nach 24 Stunden über 90 % der Versuchspersonen positiv. Bereits bei Zusatz von 1 % NaCl traten bei den 8 mit dieser Lösung untersuchten Personen unmittelbar nach dem Versuch keine Veränderungen auf; nach 24 Stunden waren von diesen 8 Versuchspersonen nach Zusatz von 1 % NaCl 5, nach Zusatz von 10 und 20 % NaCl nur je eine positiv.

Während, wie bereits erwähnt, bei Anwendung von 0,1 n NaOH nach einer Einwirkungszeit von 45 Minuten in jedem Falle sehr starke Reaktionen hervorgerufen wurden, genügte bereits ein Zusatz von 1 % NaCl, um die Bla-

senbildung weitgehend zu unterdrücken, sodaß von 13 Versuchspersonen nur noch eine positiv reagierte (Reaktionsgrad 2--3). Nach Zusatz von 10 und 20 % NaCl wurde bei denselben Versuchspersonen keine positive Reaktion mehr erzielt. Nach 24 Stunden lag bei den 13 Versuchspersonen folgendes Ergebnis vor: bei Zusatz von 1 % NaCl 11, bei Zusatz von 10 % 3 positive Pigmentreaktionen und bei Zusatz von 20 % NaCl 1 positive Pigmentreaktion.

Zusatz von Harnstoff.

Bei 5 orientierenden Versuchen mit 0,02 n NaOH und 20 % Harnstoffgehalt stellten sich schon nach einer Einwirkungszeit von 15 Minuten in 3 Fällen starke Reaktionen ein, sodaß für eine Einwirkungszeit von 45 Minuten die Laugenkonzentration nicht beibehalten werden konnte. Die Laugenkonzentration wurde daher auf 0,01 n herabgesetzt. Bei dieser Konzentration pflegen nach 45 Minuten Einwirkungszeit durch NaOH ohne Zusatz noch keine Hautveränderungen aufzutreten. Nach einem Zusatz von 20 % Harnstoff zur 0,01 n NaOH reagierten jedoch bei Sofortablesung von 31 Patienten 15 mit Blasenbildung (über die Hälfte mittel- bis großblasige Reaktionen) und bei Ablesung nach 24 Stunden 16 mit Pigmentation. 3 weitere Patienten wurden mit der gleichen Laugenkonzentration unter Erhöhung des Harnstoffzusatzes auf 40 % getestet und reagierten alle 3 mit Blasenbildung, Pigmentation wurde allerdings nur in 2 Fällen beobachtet.

Wurde die Laugenkonzentration auf 0,005 herabgesetzt, so traten weder bei einem Zusatz von 20 % noch bei einem Zusatz von 40 % Harnstoff Hautveränderungen auf.

Einfluß der Laugentemperatur auf die Reaktionsstärke.

Bei allen beschriebenen Versuchen wurde eine bestimmte Temperatur der Untersuchungsflüssigkeit (28--30°) eingehalten, um fehlerhafte Resultate zu vermeiden, die durch einen etwaigen Einfluß der Laugentemperatur auf die Reaktionsstärke hervorgerufen werden könnten. Es dürfte hier vielleicht von Interesse sein, anhangsweise kurz die Ergebnisse von Versuchen anzuführen, die vor Be-

ginn dieser Arbeit von anderer Seite an der hiesigen Klinik zur Klärung der Frage, ob ein Temperatureinfluß vorliegt, angestellt wurden.

Bei diesen an 17 Personen ausgeführten Versuchen war mit 0,02 n NaOH verschiedener Temperaturen gleichzeitig getestet worden. Die Temperaturen der Laugen waren im Bereich von 2 Graden konstant gehalten und betrugen 16—18 °, 22—24 ° und 37—39 °.

Tabelle 8.

Versuchsergebnisse mit 0,02 n NaOH verschiedener Temperaturen.

	Reaktionsgrade bei 16—18 °		Reaktionsgrade bei 22—24 °		Reaktionsgrade bei 37—39 °	
Lfd. Nr.	sofort	nach 24 Std.	sofort	nach 24 Std.	sofort	nach 24 Std.
1	2	2	3	2—3	2	0—1
2	2—3	2—3	2	1	1	2
3	2—3	2	1—2	1	1	1
4	2—3	3	1—2	1	1	0—1
5	3	3	2	2	2	1
6	3	2—3	2	0	3	2—3
7	1—2	1	1	1	1—2	1
8	2	2—3	1—2	0	1—2	0—1
9	2	1	1—2	0—1	1—2	0
10	1—2	0—1	2	1	1—2	0
11	1	0	1—2	0	1	0
12	1	0	1	0	1—2	0
13	2	2	0	1	0	0
14	1—2	2—3	1	1	0	0
15	1	2	1—2	1	1	0—1
16	3	2—3	2	1	1	0—1
17	2—3	1	2	0—1	1	0

Wie aus Tabelle 8 hervorgeht, wurden bei tiefen Temperaturen im allgemeinen stärkere Reaktionen erzielt als bei höheren Temperaturen.

Besprechung der Versuchsergebnisse.

Bei der Einwirkung von Natronlauge auf die Haut in Konzentrationen, wie sie bei den Versuchen, deren Ergebnis in dieser Arbeit mitgeteilt wurde, zur Anwendung kamen, lassen sich zwei Vorgänge unterscheiden. Nach einer bestimmten Einwirkungszeit der Lauge auf die Haut kommt

es bei Anwendung geeigneter Konzentrationen zu einer Kontinuitätstrennung innerhalb der Epidermis, die bei verschiedenen Versuchspersonen individuellen Schwankungen unterworfen ist und als Bläschenbildung sichtbar wird. Während diese mit alkalischer Flüssigkeit gefüllten Bläschen, sofern sie eine bestimmte Größe nicht überschreiten, nach Aufhören der Laugenwirkung im Laufe von 24 Stunden unter Resorption ihres Inhaltes verschwinden, tritt als weitere Folge der Alkaliwirkung eine Pigmentation auf, welche in ihrer Stärke ebenfalls von der Konzentration der Lauge und der Einwirkungszeit abhängig ist.

Hier liegen die Verhältnisse ganz ähnlich wie bei der Einwirkung von organischen Lösungsmitteln auf die Haut, die von Hj. Oettel untersucht wurde. Ebenso wie dort könnte man auch bei der Einwirkung von Natronlauge von einer akuten und einer Nachwirkung sprechen. Ein Unterschied besteht allerdings hinsichtlich der bei der akuten Wirkung auftretenden Symptome. Während bei der Einwirkung organischer Lösungsmittel neben subjektiven Erscheinungen (Wärme, Kälte, Brennen, Prickeln) als objektiv feststellbare Veränderungen Erythem und Quaddelbildung auftraten, waren bei den Versuchen mit NaOH in dem geprüften Konzentrationsbereich die subjektiven Symptome in der Mehrzahl der Fälle nur wenig ausgeprägt, die objektive Veränderung bestand in einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Bläschenbildung. Wenn es gleichzeitig zu einer Erythembildung kam, so blieb diese in den weitaus meisten Fällen auf den Ort der Laugeneinwirkung beschränkt. Bläschenbildung und Erythem gingen nicht parallel.

Bei der Ueberlegung, welche Vorgänge dieser Bläschenbildung zu Grunde liegen könnten, stießen wir auf die Arbeiten von H. Hahn und Mitarbeiter. Hahn studierte an Modellversuchen, die er mit wäßrigen intracutan injizierten Harnstofflösungen und später auch mit Lösungen anderer blasenerzeugender Stoffe durchführte, die Entstehungsbedingungen von Hautblasen. Er gelangte auf Grund seiner Untersuchungen zu der Auffassung, daß die Ursache der Hautblasenbildung nicht eine entzündliche sei, sondern „eine spezifische auf bestimmte Epidermiszellen

gerichtete sein muß, an der die Wirkung auf Capillaren und sensible Nerven überhaupt unbeteiligt ist". Auch physikalisch-chemische Vorgänge wie Osmose, Permëierungsvermögen und aktuelle Reaktion der Lösungen kommen nach Hahn und Taeger als ursächliche Faktoren nicht in Frage. Hahn und Taeger vermuteten, daß an der Blasenbildung „ein humorales (in den Epidermiszellen vielleicht präformiert vorhandenes) Substrat, das durch die Injektionslösungen in bestimmter Menge freigemacht wird" beteiligt ist, analog der Bedeutung histaminartiger Zellprodukte für die Hautquaddelbildung. Er folgert weiter aus Beobachtungen bei Eingriffen in die peripherische Blutzirkulation, daß im arteriellen Blut ein Faktor vorhanden ist, der die Blasenbildung normalerweise hemmt.

Der Ort der Blasenbildung ist auf Grund histologischer Untersuchungen das Stratum granulosum der Epidermis.

Unter den von Hahn u. Taeger geprüften Substanzen befanden sich auch Natronlauge und Kalilauge, die im Gegensatz zu Ammoniumhydroxyd, das bei einer Konzentration oberhalb 0,02 % Blasen hervorrief, als nicht blasenbildend angesprochen wurden. Das stand nicht recht im Einklang mit der in der vorliegenden Arbeit gemachten Beobachtung, daß schon auf perkutanem Wege mit verhältnismäßig schwacher Natronlauge Blasen erzielbar sind und gab den Anlaß, auch von uns aus die Natronlauge auf ihre blasenbildende Wirkung bei intrakutaner Injektion zu prüfen. Wir beschränkten uns auf einige orientierende Versuche mit Laugenkonzentrationen, wie sie in der vorliegenden Arbeit angewandt wurden und konnten sofort feststellen, daß Laugen dieser Konzentrationen (0,02 n und 0,01 n) durchaus imstande sind, einige Zeit nach der Injektion einwandfreie Blasen hervorzurufen. Die Injektion ist ebenso, wie dies von Hahn und Taeger für Ammoniumhydroxyd angegeben wird, sehr schmerzhaft.

Die Blasenschwelle liegt für Natronlauge (0,01 n = 0,04 %) in der gleichen Größenordnung wie für Ammoniumhydroxyd (0,02 %). Die blasenbildende Eigenschaft der NaOH — und für KOH wird das Gleiche zutreffen — ist Hahn und Taegeer offenbar deshalb entgangen, weil

sie bei der Prüfung nicht auf genügend schwache Laugenkonzentrationen heruntergegangen sind. Die von ihnen angewandten Laugenkonzentrationen lagen zu hoch und führten zu so tiefgreifenden Gewebsschädigungen, daß eine Blasenbildung überhaupt nicht mehr zustande kommen konnte. Diese von Hahn und Taeger übersehene Tatsache, daß schon Alkaliwirkung allein genügt, um Hautblasen zu erzeugen, dürfte eine Revision der von ihnen vertretenen Auffassungen erforderlich machen.

Die als Nachwirkung der Laugenbehandlung auftretende Pigmentation der Haut dürfte als Ausdruck des voraufgegangenen chemischen Reizes aufzufassen sein.

Die Hemmung der Alkaliwirkung insbesondere der Blasenbildung, die nach entsprechend bemessenen Zusätzen von Alkohol, Azeton, Formalin und Natriumchlorid zur Natronlauge beobachtet wurde, ließe sich schon vom physikalisch-chemischen Standpunkt, nämlich als Folge einer Herabsetzung der elektrolytischen Dissoziation der NaOH durch die Anwesenheit der zugesetzten Substanzen hinreichend erklären. Es bleibt aber doch noch zu erwägen, ob nicht die zugesetzten Substanzen auch von sich aus — sei es durch Beeinflussung der Permeabilität der Haut, sei es durch Einfluß auf die Capillaren der Haut — an der Hemmung der Alkaliwirkung beteiligt sind. Bei den organischen Lösungsmitteln, insbesondere beim Formalin, wäre ein solcher Einfluß schon denkbar. Auch die Feststellung, daß durch Vorbehandlung der Haut mit entsprechend verdünnten Formalinlösungen eine, wenn auch nicht sehr starke Hemmung der Laugenwirkung erzielt wird, ist im gleichen Sinne zu werten. Ferner wird auch die direkte Mitbeteiligung der genannten Stoffe an der Hemmung der Alkaliwirkung dadurch wahrscheinlich, daß durch ihre Gegenwart die der Blasenbildung zu Grunde liegenden Mechanismen stärker beeinflußt werden als die der Pigmentation.

Durch Zusatz von Harnstoff wird eine Verstärkung der Wirkung der Natronlauge hervorgerufen, die leicht verständlich wird, wenn man bedenkt, daß der Harnstoff in hohem Maße eiweißquellende und permeabilitätssteigernde Eigenschaften besitzt.

Schwierig ist dagegen die Deutung der Steigerung der Alkaliwirkung, die nach den in dieser Arbeit mit angeführten Versuchen durch Erniedrigung der Temperatur der Natronlauge erfolgt, da im allgemeinen die biologischen Reaktionen eine Beschleunigung nicht bei abfallender sondern bei ansteigender Temperatur erfahren. Man wird daher den bei der Laugeneinwirkung beobachteten Temperatureinfluß wohl mit der bei tieferer Temperatur herabgesetzten Durchblutung der Haut und der Verlangsamung des Flüssigkeitsstromes im Gewebe, welche die Unschädlichmachung der eindringenden OH'-ionen erschwert, in Zusammenhang bringen müssen.

Ein erheblicher Unterschied im Verhalten der Haut gegenüber Alkali bei „Hautgesunden" einerseits und Hautkranken andrerseits hat sich mit der in dieser Arbeit benutzten Versuchsanordnung nicht nachweisen lassen, wenn auch ein leichtes Ueberwiegen der positiven Reaktionen bei Ekzematikern nicht zu verkennen ist. Dieses Ergebnis deckt sich nicht mit dem Ergebnis von Krell, der diese Methode erstmalig anwandte und 60 % positive Reaktionen bei Ekzematikern und nur 16 % positive Reaktionen bei „Hautgesunden" fand. Ob die Abweichung der Versuchsergebnisse dadurch bedingt ist, daß für die vorliegenden Untersuchungen die ursprünglich von Krell angewandte Methodik in einigen Punkten geändert wurde, oder ob andere Gründe vorliegen (jahreszeitliche Einflüsse, Zusammensetzung des Patientenmaterials, subjektiv bedingte Abweichungen in der Beurteilung und Abgrenzung der einzelnen Reaktionsgrade) vermögen wir nicht sicher zu entscheiden.

Die Erwartung, diese Methode könnte eine praktische Anwendung zur Ermittlung einer erhöhten Alkaliempfindlichkeit der Haut finden, wurde auf Grund der in dieser Arbeit mitgeteilten Versuche, die in verschiedener Richtung eine wesentliche Erweiterung der Krellschen Versuche darstellen, nicht erfüllt.

Der mit den eingangs erwähnten, auf Neutralisation von relativ schwacher NaOH beruhenden Methoden festgestellte Unterschied in der Alkaliresistenz der Haut bei „Hautgesunden" und Ekzematikern, insbesondere Alkali-

ekzematikern, ist vielleicht an so feine Mechanismen geknüpft, daß er mit der hier angewandten Methode, bei der Laugenkonzentrationen von 0,02 n—0,03 n NaOH benutzt wurden, nicht erfaßt wird. Die Anwendung schwächerer Laugen, die auch mit dieser Methode vielleicht die Erfassung feinerer Unterschiede der Alkaliwiderstandsfähigkeit der Haut ermöglichen würde, ist praktisch nicht durchführbar, weil bei diesen schwachen Laugen zur Erzielung eindeutiger Hautveränderungen eine viel zu lange Zeit erforderlich wäre.

Zusammenfassung.

Bei 150 Versuchspersonen (43 „Hautgesunden", 76 Ekzematikern und 31 anderen Hautkranken) wurde das Verhalten der Haut gegenüber Natronlauge verschiedener Konzentration (0,02 n, 0,025 n und 0,03 n) geprüft.

Dabei zeigte sich, daß die Ekzematiker etwas häufiger positiv reagierten als die „Hautgesunden" und anderen Hautkranken; der Unterschied war aber beiweitem nicht so groß wie in einer früheren Versuchsreihe (Dissertation Krell), in der das Verhältnis der positiven Reaktionen bei Ekzematikern zu denen „Hautgesunder" etwa 4 : 1 betrug.

Bei der Laugenwirkung ließ sich eine durch eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Blasenbildung gekennzeichnete akute Wirkung von einer in Form von Pigmentation zum Ausdruck kommenden Nachwirkung unterscheiden.

Durch Zusatz von Alkohol, Azeton, Formalin und Kochsalz wurde die Alkaliwirkung, insbesondere die akute Wirkung abgeschwächt; durch Zusatz von Harnstoff wurde sie verstärkt.

In der Stärke der Alkaliwirkung auf die Haut bestand kein Unterschied zwischen NaOH, KOH und LiOH.

Bei Versuchen mit NaOH verschiedener Temperatur, ergaben sich bei Anwendung kälterer Natronlauge stärkere Reaktionen.

In einer Stellungnahme zu einer Arbeit von Hahn und Taeger wurde nachgewiesen, daß die von ihnen dargelegte Auffassung über die Entstehungsbedingungen kurzfristig erzeugbarer Hautblasen gewisser Revisionen bedarf.

Zum Schluß danke ich Herrn Professor Dr. Frieboes für die freundliche Ueberlassung des Themas und Herrn Dr. W. Schuze für die gegebenen Anregungen und die Ratschläge bei der Abfassung dieser Arbeit.

Schrifttum.

Arai, Zentralblatt f. Haut- u. Geschlkr. 1938, LVII/658.
Burckhardt, Arch. f. Derm. 1936, 173/155.
— Arch. f. Derm. 1939, 178/1.
H. Hahn u. E. Schröder, Z. klin. Med. 1930 112, H, 3/4,
H. Hahn, Deutsche med. Wochenschr. 1930, 9/353.
H. Hahn u. Taeger, Zeitschr. exper. Med. 1931, II/513.
Koch, Klin. Wochenschr. 1938, 17 II/1609.
— Klin. Wochenschr. 1939, 889.
A. Krell, Dissertation Univers. Berlin 1938.
Leszczyński, Derm. Wochenschr. 1936, II/965 u. 989.
Hj. Oettel, Arch. exper. Pathol. u. Pharmakol. 1936, IV/183.
Schade u. Marchionini, Klin. Wschr. 1928, 13.
Schreus, Medizinische Welt 1939, 222.

Lebenslauf.

Am 11. November 1907 wurde ich als Sohn des Bauern Heinrich Wrogemann und seiner Ehefrau Dora geb. Grünhagen in Dageförde, Kreis Celle geboren. Von meinem 7. bis 15. Lebensjahre besuchte ich die Volksschule und arbeitete darauf bis zu meinem 23. Lebensjahre praktisch in der Landwirtschaft.. Von Ostern 1930 bis Ostern 1934 bereitete ich mich auf einer Privatlehranstalt in Braunschweig für die Reifeprüfung vor, die ich Ostern 1934 vor einem staatlichen Prüfungsausschuß an der Bismarckschule in Hannover bestand. Anschließend studierte ich Medizin in Göttingen, Hamburg, Breslau und Berlin. Zu Kriegsbeginn hatte ich die ärztliche Prüfung bis auf Chirurgie und Gerichtliche Medizin abgelegt und erhielt am 4. September 1939 die Notapprobation. Vom 5. September bis 15. Dezember 1939 arbeitete ich als Volontärassistent in der Universitätshautklinik der Charité. Seit dem 15. Dezember bin ich als Volontärassistent in der Chirurgischen Universitäts-Poliklinik (Abt. Hals-Nasen-Ohren), Ziegelstr. tätig.

Die Versuche für die vorliegende Arbeit wurden im Sommerhalbjahr 1938 (April bis Oktober) an Patienten der Universitätshautklinik der Charité unter Anleitung von Herrn Dr. W. Schulze durchgeführt.

Wilhelm Wrogemann.